

福岡県元岡地区の開発に伴う気象環境の変化(1) : 現況における解析

鈴木, 義則
九州大学農学部農業気象学講座

吉越, 恆
九州大学農学部農業気象学講座

脇水, 健次
九州大学農学部農業気象学講座

<https://doi.org/10.15017/23572>

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 50 (3/4), pp.187-201, 1996-03. 九州大学農学部
バージョン :
権利関係 :

福岡県元岡地区の開発に伴う気象環境の変化 (1)

— 現況における解析 —

鈴木 義 則・吉 越 恆・脇 水 健 次

九州大学農学部農業気象学講座

(1995年12月18日受理)

Changes in Meteorological Environments with Development of Motooka Area, Fukuoka Pref. (1)

— Analysis of the Present Situation before Development —

Yoshinori SUZUKI, Hisashi YOSHIKOSHI and Kenji WAKIMIZU

Laboratory of Agricultural Meteorology, Faculty of Agriculture,
Kyushu University, Fukuoka 812-81

はじめに

福岡県元岡地区(正確には元岡・桑原地区というが簡略化して表記する)は、福岡市西区の糸島半島にあり、九州大学の新キャンパス予定地となっている場所である。広さ約275haの地域が、今後山林農地という起伏に富み植生におおわれた現況から、かなりの部分の皆伐・整地等を経て建造物のある状況へと変化する。

将来の九州大学にとっては、開発終了後の各気象要素の絶対値が関心事となる。したがって、その時点からの気象の把握が必要であることはいうまでもない。しかし、ここでこの開発がまとまった土地に対するものであることを考慮し、環境科学的に見るならば、これは環境に対する壮大な実験ケースともいえる。そこで、当大学が行う開発を九州大学の中の自己目的だけに限定するのではなく、その視点をより高いものにして、人類社会に共通する環境問題のための基礎資料づくりに役立てるとの認識をもつ必要がでてくる。

この開発行為は、地物・地被状況や各種生態系を激変させる。激変の前・中・後の連続プロセスにおける気象を含む諸環境の量的質的把握は、貴重な事例となる。このことは単純な環境アセスメントのためというレベルを越えるものをもつといっても過言ではなく、その調査は大学にとっては使命であるといえよう。

このような観点から、ここでは気象に対する影響を把握することを主眼として取り組みを開始した。

気象観測開始年の1994(平成6)年は、未曾有の干天猛暑の年であり、気象を支配する気圧配置も例年のものとは異なった。高温度合・少雨度合は、観測史上第一位、あるいは第二位を記録するというものであった。このような年にデータをとりえたことは、極めて意義深いものと考えている。1994年6月の元岡観測の開始は、時宜を得たものであったといつてよいであろう。

本論文は、植生が豊富な開発予定地(元岡)の気象観測の結果について、距離的に近くて都市化が十分進行した福岡市(代表として福岡管区気象台)、福岡市のベッドタウンとして現在都市化が進行中の小都市のレベルにある前原市(代表としてアメダス前原)のデータとを比較してとりまとめたものである。これらの地点は開発という点から見れば、元岡は開発前の、前原は開発中の、福岡は開発後の代表ともいえる。なお、今後の元岡の変貌に対しては時系列的に開発の前・中・後の状態が現れる。

なお、この観測は、謝辞にも記するように九州大学当局(新キャンパス委員会、新キャンパス計画推進室)のバックアップの中で実施されているものである。

観測方法

1. 観測地点、周辺および地表状況

観測地点(元岡)の位置をFig.1に示す。元岡は福岡市の西端に位置している。観測点は、Fig.2に

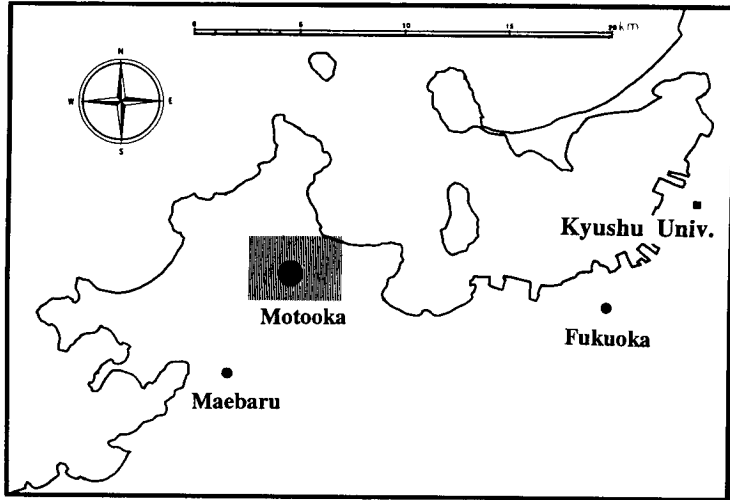


Fig. 1. Map of Fukuoka city showing the location of Kyushu Univ. and the observation stations.



Fig. 2. Map of Motooka area showing the Motooka observation station.

みるように山腹で挟まれ、幅約50m程度の谷筋が南西から北東に走る地形をした中にある。南西前方には約8mの段差をもって低くなった畑地（標高33.5m）があり、その先は階段状の旧水田（標高31.8m）が500mにわたり延びている。その反対側（背後）にあたる北側は山腹となっている。したがって、観測点は馬蹄形で、外周が比高にして8m-25mの高い尾根

で囲まれた平坦部（旧柑橘園）の南西端に位置している。観測点は下草を刈り払うようにしたが、周辺の地表の状況は夏-秋には植生（クズやその他の雑草の緑葉）が繁茂しており、冬にはそれらが枯れ葉として残る形をしている。このことは地表面での熱収支に関する重要な要件である。

2. 観測項目

観測は1994年6月14日から現在も継続中である。観測項目は、気温(高度1.25m)、地温(深度0.1m)、湿度(高度1.25m)、風向風速(高度12.0m)、日射(高度11.0m)、雨量(高度0.45m)および土壌水分(深度0.1m)である。

3. 観測方法

上記の観測要素は、毎正時ごと自動的に電池駆動式データロガー(KADECタイプ)にとりこみ、約2週間に一度、現地にて専用回収装置を用いデータの吸い上げを行い、これを研究室に持ち帰り、パーソナルコンピューターにて処理を行った。

観測結果および考察

1994年6月から1995年3月の間で、主に夏季および冬季の気温と湿度について前原と福岡のデータも加え解析を行った。夏季とは、1994年6月15日から9月15日(93日間)、冬季とは、1994年12月15日から3月17日(93日間)とした。

ここで、元岡が植生が豊富な地域内に位置しているのに対し、前原は福岡のベットタウンとして現在都市化が進行中の地域内に、そして、福岡はビルの立ち並ぶ都市域内にあるという特徴を持っている。これらは都市化という観点から見れば、元岡は開発前の、前原は開発中の、福岡は開発終了の地域ということになる。

1. 元岡における気温の発現状況(夏季)

元岡の気温(夏季)の経日変化をFig. 3(a) - Fig. 6(a)に示す。月平均値をTable 1に示す。

(1) 日最高気温

日最高気温は、月平均値でみると7月は32.5℃、8月は33.5℃であった。大多数の日は真夏日の定義値(最高気温が30℃以上)以上であり、30℃未満の日は7月が1日、8月も1日であった。1994年の夏がいかにも炎天猛暑の連続であったかを裏付けている。

これら元岡の値を福岡、前原と比較すると、月平均値でみた場合、元岡は福岡より7月は1.4℃の低温、8月は0.8℃の低温となったが、前原に対しては7月は0.3℃の高温、8月は1.0℃の高温を示した。一方、晴天で局地気象が発達した特定の日(1995年7月23日の例)に限ってみれば、元岡は福岡に対して4.5℃、前原に対して1.0℃いずれも低温となっていた。しかし、概していえば、最高気温の平均的な発現状況では、元岡は福岡と前原の中間にある。この成因としては、地形、風向風速および都市化の程度が関係していると考えられる。

(2) 日最低気温

日最低気温は、月平均値でみると7月は22.6℃、8月は22.4℃である。大半の日は熱帯夜の定義値(最低気温が25℃以上)以下で気温が推移している。熱帯夜はわずか3日(7月は0日、8月は3日)で、異常高温年であってすら元岡では比較的低温で推移することがわかる。

これら元岡の値を福岡、前原と比較すると、元岡は福岡より7月は3.6℃の低温、8月は3.8℃の低温、前原より7月は2.1℃の低温、8月は2.0℃の低温を示すことがわかる。これを熱帯夜の発現日数でみると、福岡は、50日(7月は27日、8月は23日)、前原は、25日(7月は12日、8月は13日)であり、元岡の3日に比べ、非常に大きな差があることがわかる。

以上のように、日最低気温では、元岡は福岡、前原のいずれの地点よりもかなり低い値を示し、低温であることがわかる。この低温促進要因としては、自然度(都市化の逆)の高さ、すなわち植生の作用、馬蹄状の地形が持つ風速抑制効果に関係していると考えられる。一方、福岡の高夜温には構造物の都市化の影響に加え、エアコン、自動車などの排熱等の影響も含まれていると考えられる。

(3) 日平均気温

日平均気温は、月平均値でみると7月は27.3℃、8月は27.6℃である。この元岡の値を福岡・前原と比較すると、元岡は福岡より7月は2.3℃の低温、8月は2.2℃の低温を、前原に対しても7月は1.0℃の低温、8月は0.9℃の低温を示すことがわかる。

(4) 気温の日較差

気温の日較差を元岡、福岡、前原で経日変化で比べたのがFig. 6(a)である。平均的には、元岡の日較差は7月は9.9℃で、これは福岡に比べ2.1℃、前原とは2.4℃も値が大きい。8月は元岡の日較差は11.1℃で、福岡・前原に対していずれも2.7℃大きい値を示した。さらに、日射量の経日変化の図(Fig. 17(a))を併せてみると、晴天日における元岡の気温の日較差の値が大きいことが目立つ。

以上夏季においては、現在の元岡は1日の温度変化のうち、福岡と比較すれば24時間低温で推移し、前原と比較すれば日中の太陽放射の大きい時間帯では高温を示し、それ以外の放射の小さいあるいは夜間においては低温となる特性をもつことが指摘できる。

2. 元岡における気温の発現状況(冬季)

元岡の気温(冬季)の経日変化をFig. 3(b) - Fig. 6(b)に示す。月平均値をTable 1に示す。

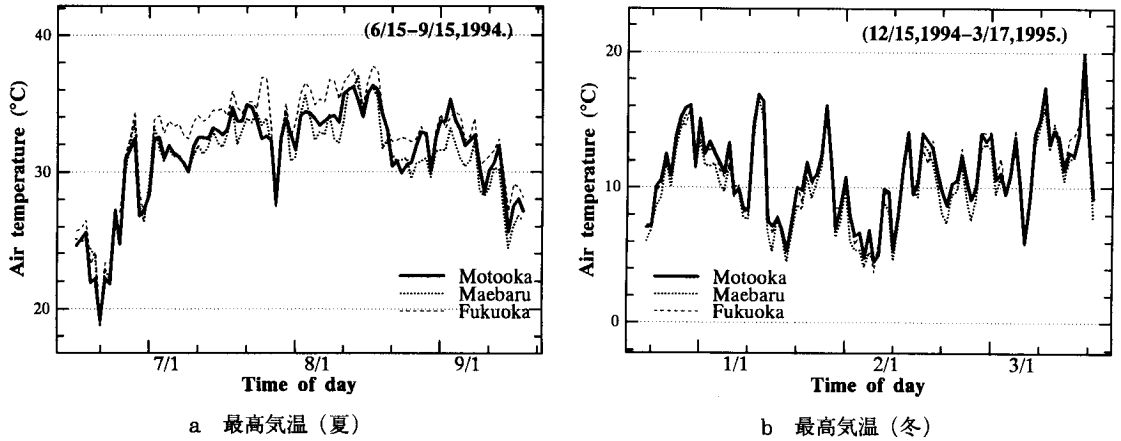


Fig. 3. Changes in daily maximum air temperature at the three observation stations (a : Summer b : Winter).

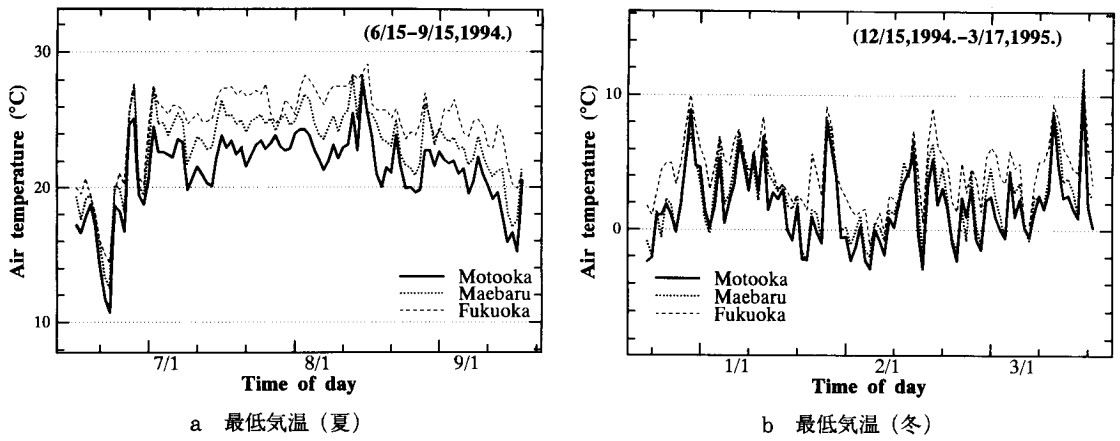


Fig. 4. Changes in daily minimum air temperature at the three observation stations (a : Summer b : Winter).

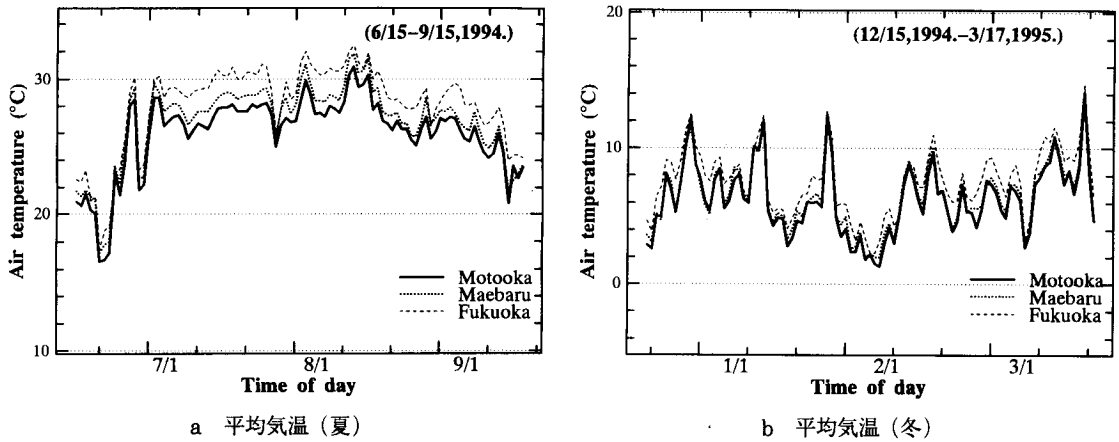


Fig. 5. Changes in daily mean air temperature at the three observation stations (a : Summer b : Winter).

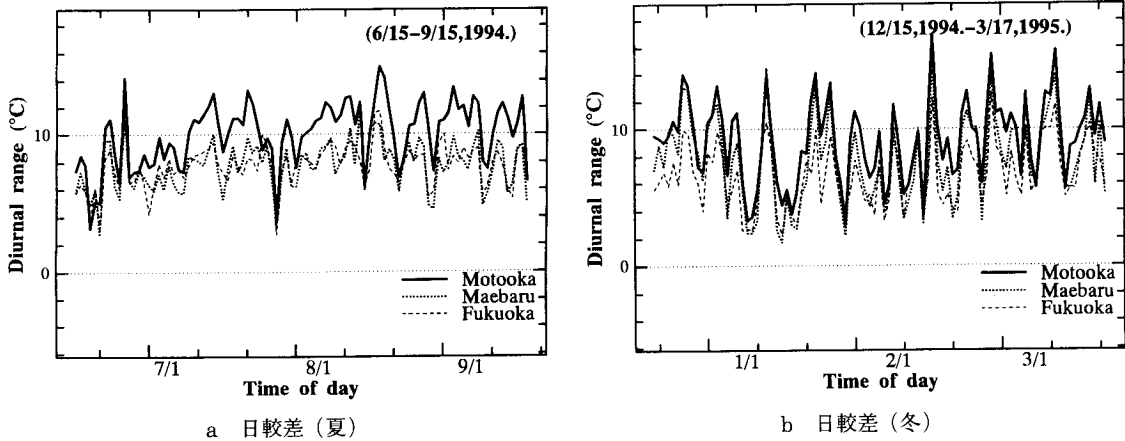


Fig. 6. Changes in diurnal range of air temperature at the three observation stations (a: Summer b: Winter).

Table 1. Monthly mean air temperature and diurnal range at the three observation stations and their difference based on Motooka.
元岡, 福岡, 前原の気温および地点間温度差一月平均

	Motooka	Fukuoka	Maebaru	Fukuoka-Motooka	Maebaru-Motooka
Maximum air temperature (°C)					
1994 Jul.	32.5	34.0	32.2	1.5	-0.3
Aug.	33.5	34.6	32.8	1.1	-0.7
1995 Jan.	9.8	9.7	8.9	-0.1	-0.9
Feb.	10.5	10.6	9.7	0.1	-0.8
Minimum air temperature (°C)					
1994 Jul.	22.6	26.2	24.7	3.6	2.1
Aug.	22.4	26.2	24.4	3.8	2.0
1995 Jan.	1.6	4.0	2.4	2.4	0.8
Feb.	1.2	3.8	2.0	2.6	0.8
Mean air temperature (°C)					
1994 Jul.	27.3	29.6	28.3	2.3	1.0
Aug.	27.6	29.8	28.5	2.2	0.9
1995 Jan.	5.7	6.9	6.1	1.2	0.4
Feb.	5.7	7.1	6.0	1.4	0.3
Diurnal range (°C)					
1994 Jul.	9.9	7.8	7.5	-2.1	-2.4
Aug.	11.1	8.4	8.4	-2.7	-2.7
1995 Jan.	8.2	5.7	6.5	-2.5	-1.7
Feb.	9.3	6.8	7.7	-2.5	-1.6

(1) 日最高気温

元岡の日最高気温は、月平均値でみると1月は9.8℃、2月は10.5℃であり、すべての日で真冬日の定義値（最高気温が0℃未満）以上であった。

元岡の日最高気温を福岡、前原と比較したのが Fig. 3(b) である。

元岡は、福岡より1月は0.1℃の高温、2月は0.1℃の低温である。一方、前原に対しては、1月は0.9℃の高温、8月は0.8℃の高温を示すことがわかる。すなわち、冬季の最高気温の発現状況では、元岡は福岡とほぼ同じ値を示し、前原より高温である。これは、冬季には元岡の観測点周辺の植生が枯れていて、受ける日射エネルギーを潜熱で消費できず顕熱にまわしたためである。しかも Fig. 13(b) より風速も最高温度起時前後を通じて1.5m/s程度と非常に弱く、昇温を促進させる。またこの冬はとくに降雨が少なく土壌水分が少なかったことも指摘しておかなければならない。

(2) 日最低気温

元岡の日最低気温は、月平均値でみると1月は1.6℃、2月は1.2℃である。

これら元岡の値を福岡、前原と比較したのが Fig. 4(b) である。元岡は福岡より1月は2.4℃の低温、2月は2.6℃の低温、前原より1月、2月ともに0.8℃の低温を示すことがわかる。元岡が低温になる理由には、植生が枯死していること、土壌水分が少なかったこと、夜間の風速が1 m/s以下と弱いことなど低温促進条件がある。

一方、冬日の発現日数でみると、期間の約1/3の日々は冬日の定義値（日最低気温が0℃以下）以下で気温が推移している。元岡では21日（1月に12日、2月に9日）であるのに対し、福岡は2日（1月に1日、2月に1日）、前原は15日（1月に8日、2月に7日）と、非常に大きな差があることがわかる。元岡では暖冬の年であるにもかかわらず、低温で推移していることがわかる（Table 2）。

以上より、日最低気温は、元岡は福岡、前原のいずれの地点よりもかなり低い値を示し、低温であることがわかる。この元岡の値は、本来北部九州がもつべきものであり、福岡・前原が都市化の影響を受けていると見るべきであろう。

(3) 日平均気温

元岡の日平均気温は、月平均値でみると1月も2月も5.7℃である。この元岡の値を福岡、前原と比較すると、元岡は福岡より1月は1.2℃の低温、2月は1.4℃の低温を、前原に対しても1月は0.4℃の低温、2

Table 2. Occurrence number of the tropical day, the tropical night and the winter day at the three observation stations.

元岡、福岡、前原の真夏日、熱帯夜、冬日の出現日数

Tropical day (Maximum air temperature $\geq 30^{\circ}\text{C}$)			
	Motooka	Fukuoka	Maebaru
1994 Jul.	30	30	30
Aug.	30	31	29
Tropical night (Minimum air temperature $\geq 25^{\circ}\text{C}$)			
	Motooka	Fukuoka	Maebaru
1994 Jul.	0	27	12
Aug.	3	23	13
Winter day (Minimum air temperature $\leq 0^{\circ}\text{C}$)			
	Motooka	Fukuoka	Maebaru
1995 Jan.	12	1	8
Feb.	11	1	7

月は0.3℃の低温を示すことがわかる（Fig. 5(b), Table 1）。

(4) 気温の日較差

気温の日較差を元岡、福岡、前原で経日変化で比べたのが Fig. 6(b) である。平均的には、元岡は1月は8.2℃で、この値は福岡に比べて2.5℃、前原に対しては1.7℃大きい。2月は元岡は9.3℃で、この値は福岡に比べ2.5℃、前原に対して1.6℃大きい。これに日射量の経日変化の図（Fig. 17(b)）を併せてみると、晴天日における元岡の気温の日較差が大きいことが目立つ。

以上のことから冬季において、現在の元岡は1日の温度変化のうち、福岡と比較すれば日中はほぼ同じ値で推移し、夜間は低温で推移する。前原と比較すれば日中は少し高温となるが、夜間は少し低温となる特性をもつことが指摘できる。

最後に、これら3地点の日最高気温・日最低気温・日平均気温について、夏季と冬季における全データの元岡（Y）と福岡（X）、元岡（Y）と前原（X）との対応関係を夏季は Fig. 7(a)–Fig. 9(a) に冬季は Fig. 7(b)–Fig. 9(b) に示す。回帰分析の結果、各々の間において直線関係が認められる。ここで、日平均気温の決定係数の例をみると、対福岡の場合は0.96（夏季）、0.94（冬季）、対前原の場合は0.99（夏季）、

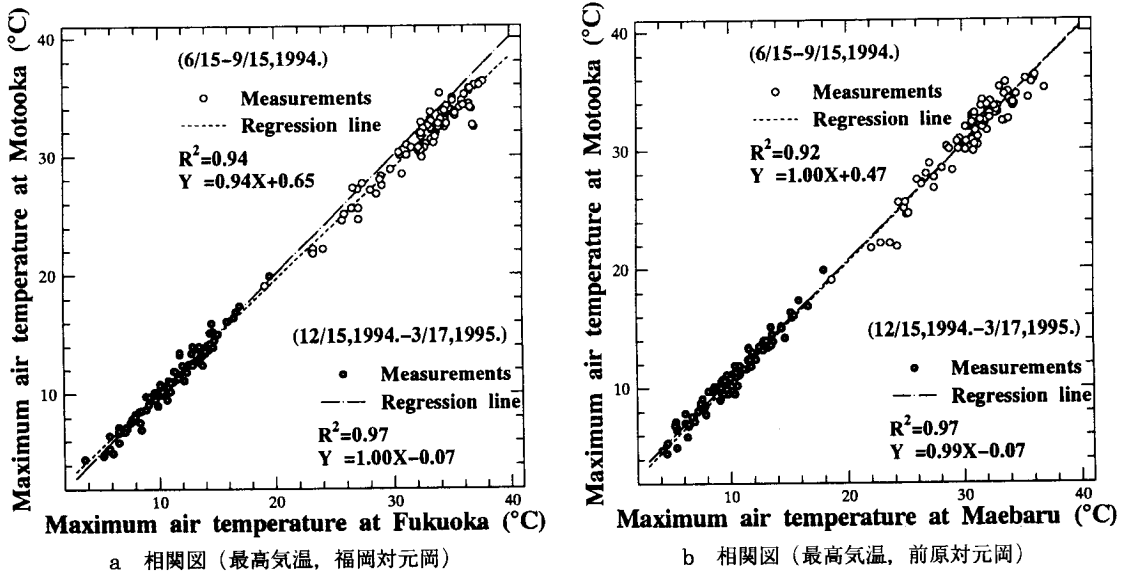


Fig. 7. Relation of daily maximum air temperature between Motooka and Fukuoka (a) and between Motooka and Maebaru (b).

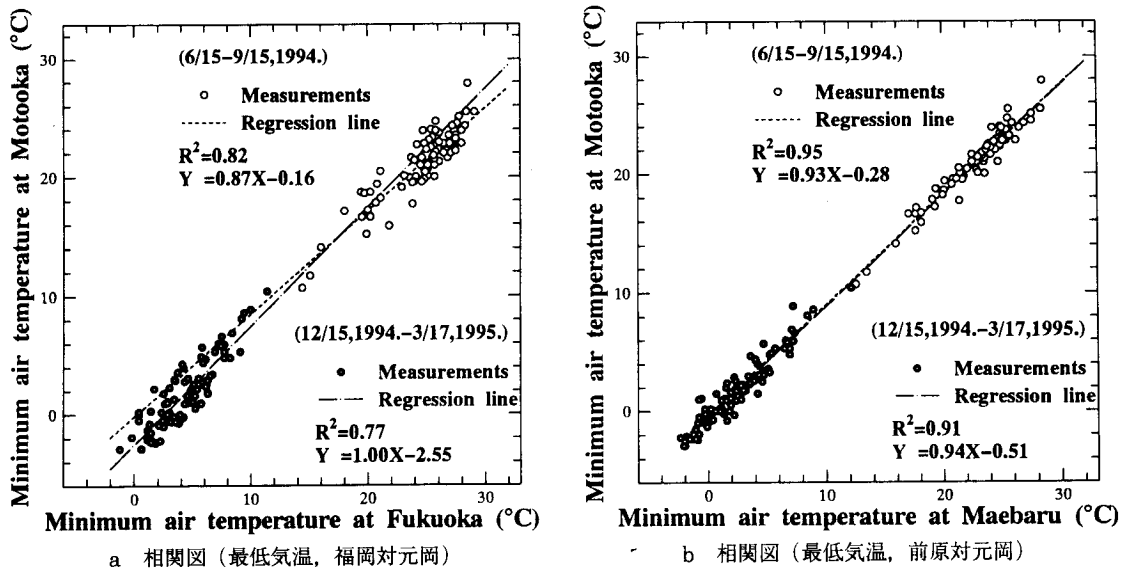


Fig. 8. Relation of daily minimum air temperature between Motooka and Fukuoka (a) and between Motooka and Maebaru (b).

0.98 (冬季)である。このことから、1994年と類似の気圧配置の場合には、現況下の元岡の日平均気温は、福岡や前原のデータから求められる。必要な回帰直線の式は図中に示す。これらの式にみられるように、回

帰係数とY軸切片は夏季と冬季とで若干異なっている。これは元岡の植生のありかたの違いや季節風系の違い等によるものと考えられる。

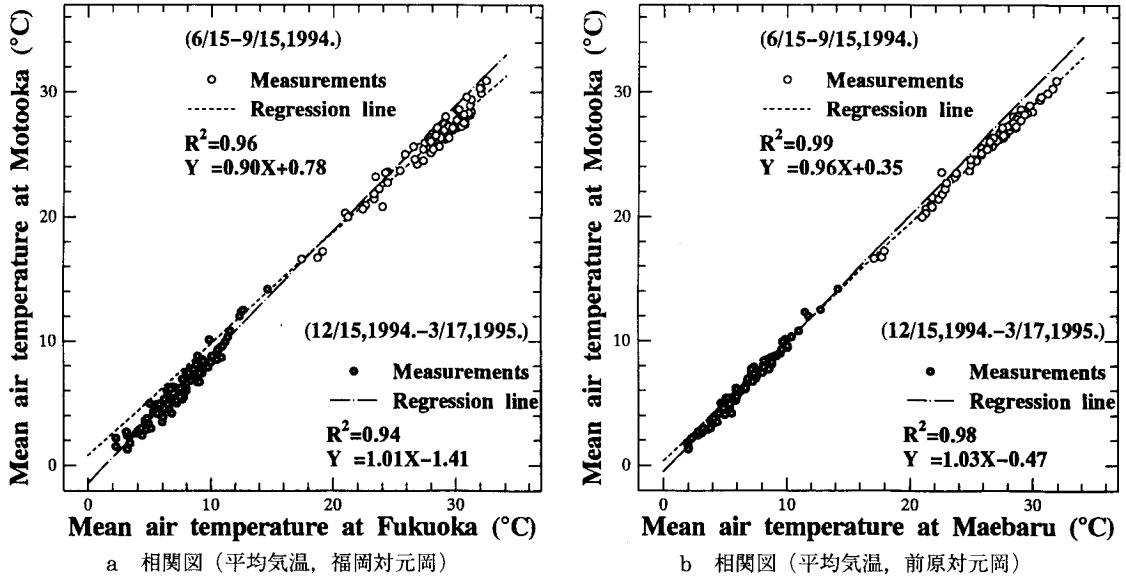


Fig. 9. Relation of daily mean air temperature between Motooka and Fukuoka (a) and between Motooka and Maebaru (b).

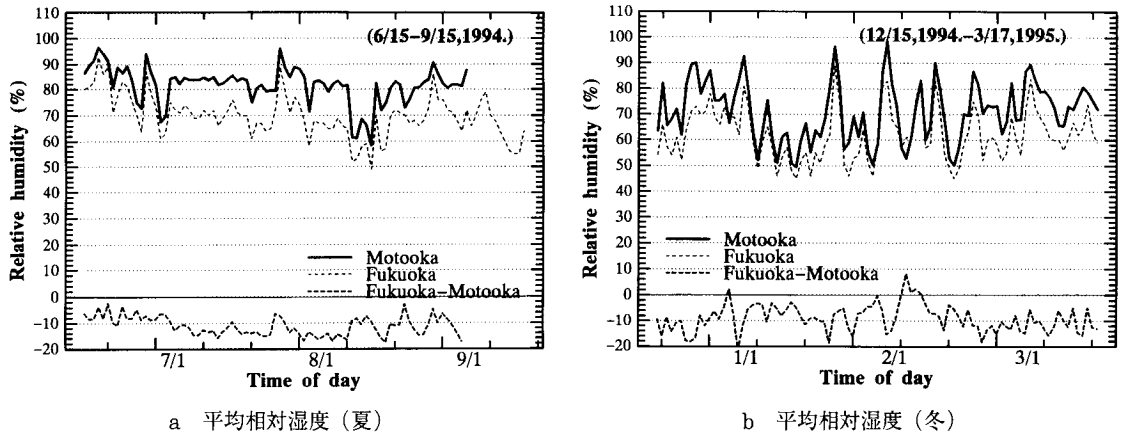


Fig. 10. Changes in daily mean relative humidity at Motooka and Fukuoka and the difference of relative humidity between Fukuoka and Motooka (a: Summer b: Winter).

3. 元岡における湿度の発現状況

元岡の相対湿度，最低相対湿度，絶対湿度の経日変化を Fig. 10(a)–Fig. 12(b)，月平均値を Table 4 に示す。

(1) 相対湿度

元岡の相対湿度は，月平均値で見ると夏季では7月83%，8月78%である (Fig. 10(a))。これを福岡と比較すると，福岡より7月，8月ともに12%高湿であ

ることがわかる。元岡の相対湿度は異常干ばつ年(1994)の夏にしては，かなり高めに推移している。一方，冬季では1月66%，2月72%である (Fig. 10(b))。これを福岡と比較すると福岡より1月は7%，2月は8%高湿であることがわかる。すなわち，夏・冬ともに元岡は福岡より相対湿度が高いといえる。

(2) 最低相対湿度

元岡の最低相対湿度は，月平均値で見ると夏季の7

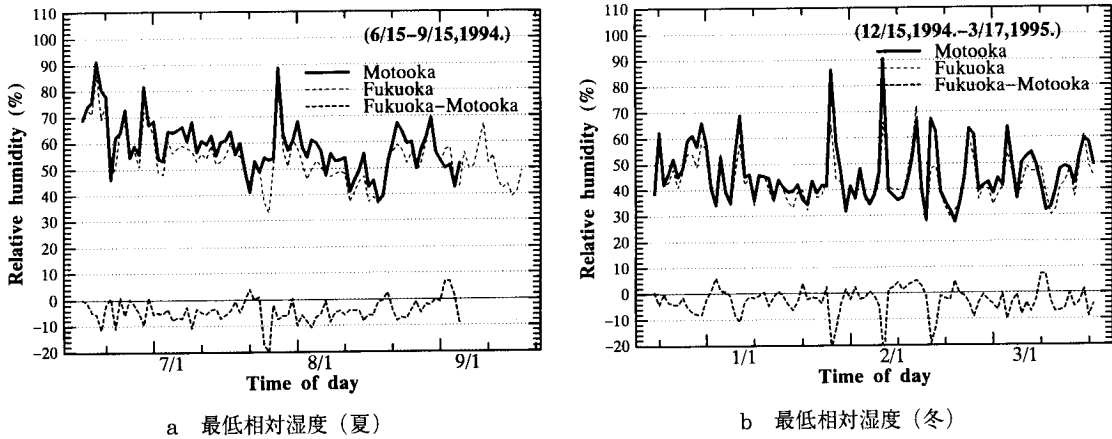


Fig. 11. Changes in daily minimum relative humidity at Motoooka and Fukuoka and the difference of relative humidity between Fukuoka and Motoooka (a: Summer b: Winter).

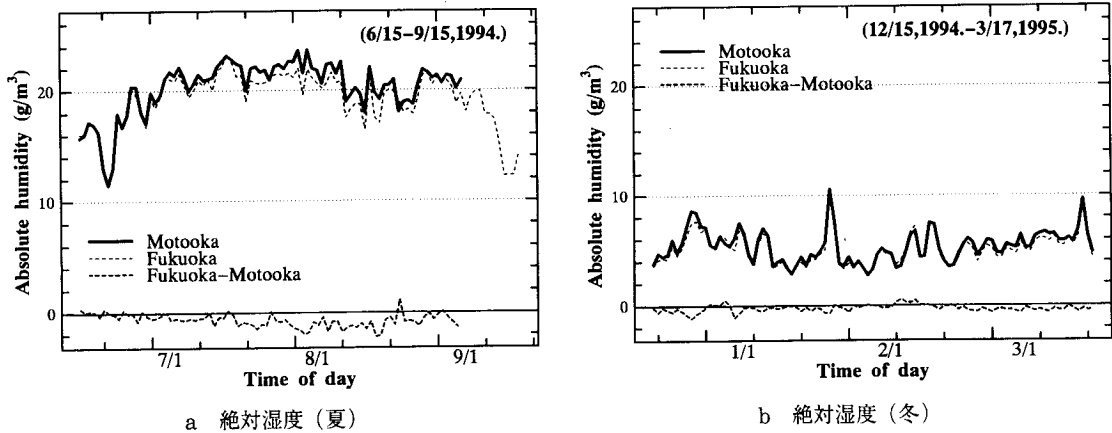


Fig. 12. Changes in daily mean absolute humidity at Motoooka and Fukuoka and the difference of absolute humidity between Fukuoka and Motoooka (a: Summer b: Winter).

月は59%, 8月は54%である (Fig. 11(a)). 福岡と比較すると、福岡より7月は5%, 8月は4%高いことがわかる。一方、冬季の1月は44%, 2月は46%である (Fig. 11(b)). 夏に比べると冬は乾燥していることがわかる。福岡と比較すると1月、2月はともに福岡より3%高い。しかし、両者が逆転する日も少数ながらみられた。

(3) 絶対湿度

元岡の絶対湿度は、月平均値でみると夏季の7月は21.6g/m³, 8月は20.7g/m³である (Fig. 12(a)). 福岡と比較すると、福岡より7月は0.7g/m³, 8月は1.0g/m³大きいことがわかる。一方、冬季の1月は

4.8g/m³, 2月は5.1g/m³である (Fig. 12(b)). 空気中の水蒸気量は、冬は夏の約1/4しかないことがわかる。福岡と比較すると1月は0.2g/m³, 2月は0.1g/m³とともに福岡より多い。

以上より、元岡と福岡の湿度は夏・冬を通して元岡の方が多湿であることがわかる。これは、元岡の植生の影響があることを物語っており、夏季はほぼ全面にある植物の蒸散をとおして、冬季は一部に植生の枯れはあるものの周辺の常緑樹による蒸散をとおして、大気中に水分が補給されていることを示している。福岡の都市化が、ヒートアイランド現象をもたらした理由として、人工排熱や都市化構造以外に、大気を水分補

Table 3. Monthly mean humidity at Motooka and Fukuoka and the difference of humidity between the two stations.
元岡, 福岡の湿度および地点間湿度差一月平均

	Motooka	Fukuoka	Fukuoka-Motooka
Mean relative humidity (%)			
1994 Jul.	83	71	-12
Aug.	78	66	-12
1995 Jan.	66	59	-7
Feb.	72	64	-8
Minimum relative humidity (%)			
1994 Jul.	59	54	-5
Aug.	54	50	-4
1995 Jan.	44	41	-3
Feb.	46	43	-3
Absolute humidity (g/m ³)			
1994 Jul.	21.6	20.9	-0.7
Aug.	20.7	19.7	-1.0
1995 Jan.	4.8	4.6	-0.2
Feb.	5.1	5.0	-0.1

給する役目を持つ植物の存在量を著しく減少せしめたことが考えられる。

4. 元岡におけるその他の気象要素（風向・風速・日射量）の発現状況

元岡の風速の経日変化を Fig. 13(a)–Fig. 14(b), 月平均値を Table 4 に, 風向のウインドローズを Fig. 15(a)–Fig. 16(b) に示す。日射量の経日変化を Fig. 17(a), Fig. 17(b) に示す。

(1) 日最大・平均風速, 日最多風向

元岡の月平均値でみると夏季の場合, 7月, 日平均風速0.8m/s (範囲0.3~1.8m/s), 月間の最大平均風速は3.9m/s, その風向は北東であり, 最大瞬間風速は12.3m/s 風向は北東であった。8月, それぞれ0.8m/s (範囲0.4~1.9m/s), 4.3m/s 北東, 12.2m/s 東北東であった。日変化をみると, 昼間が強くなっていて, 夜間は無風に近い場合が多かった (Fig. 13(a), Fig. 14(a), Table 4)。一方, 冬季の場合, 1月, 日平均風速1.0m/s (範囲0.4~1.8m/s), 月間の最大平均風速は3.4m/s, その風向は南南西であり, 最大瞬間風速は10.4m/s 風向は西であった。2月, それぞれ0.8m/s (範囲0.3~1.4m/s), 3.3m/s 西南西, 11.0m/s 北西であった (Fig. 13(b), Fig. 14(b), Table 4)。

次に元岡と福岡の日平均風速の経日変化をみると, かなり大きな変動があるが, 夏季の全観測期間に対しては元岡0.8m/s, 福岡2.9m/s, 前原2.3m/s であり, 一方, 冬季の全観測期間に対しては元岡0.9m/s, 福岡2.8m/s, 前原2.9m/s である。元岡の風速がかなり小さいことがわかる。日平均最大風速についても絶対値に差異はあるものの, 傾向は同一である。

この風速の違いは, 晴天時, 気温の成立機構に作用し, 弱風は日中においては昇温をもたらす, 夜間においては降温をもたらす。風は空気の移送, 混合の程度に関与し, その中で顕熱部分の移動程度を変化させるからである。ただし, フェーン現象が発生した場合は除外しなければならない。

風向は, 夏季と冬季にかけて見た場合には Fig. 15(a)–16(b) のウインドローズに示すようになる。元岡では, 夏季も冬季も南西寄りの風向と北東寄りの風向が卓越するが, 南西寄りのものが北東寄りのものより多くなっている。この風向の特徴は, 一般的な気圧配置がもつ影響以上に, 観測点を含む谷筋が南西から北東へと延びた地形の影響を受ける結果となっていることである。

一方, 前原では, 夏季は北東と西の風が卓越し, 冬季は北東と西北西の風が卓越している。この特徴は地勢の影響を受けていると考えられる (図略)。

福岡では, 夏季も冬季も北西寄りの風向と南東よりの風向が卓越している。この特徴は, 福岡市が北側に海面をもつ沿岸都市であるためにもたらされるものである。日中においては海風の発達があるので, 最大風速, 最大瞬間風速の発現時刻は海風の影響を受けることが多い。

(2) 日射量

元岡の日射量は, 夏季の7月は月合計値148.7kW/m² (535.9MJ/m²), 日最大値の月最大値6.0kW/m² (21.6MJ/m²), 8月は月合計値132.4kW/m² (477.1MJ/m²), 日最大値の月最大値5.5kW/m² (19.8MJ/m²), 冬季の1月は月合計値52.2kW/m² (187.9MJ/m²), 日最大値の月最大値2.9kW/m² (10.4MJ/m²), 2月は月合計値60.3kW/m² (217.3MJ/m²), 日最大値の月最大値3.3kW/m² (11.9MJ/m²) である (Fig. 17(a), Fig. 17(b))。ところが, 夏季の晴天日にかぎっても元岡は福岡の約77%とまりであり, 福岡は元岡より約30%増となる。これは福岡は平野, 元岡は狭間地域という, 観測点の周辺の地形がもつ太陽遮蔽度の差異にもとづくと考えられる。しかし, 30%という値は大きすぎると考えられる。元岡の南西–西側の山

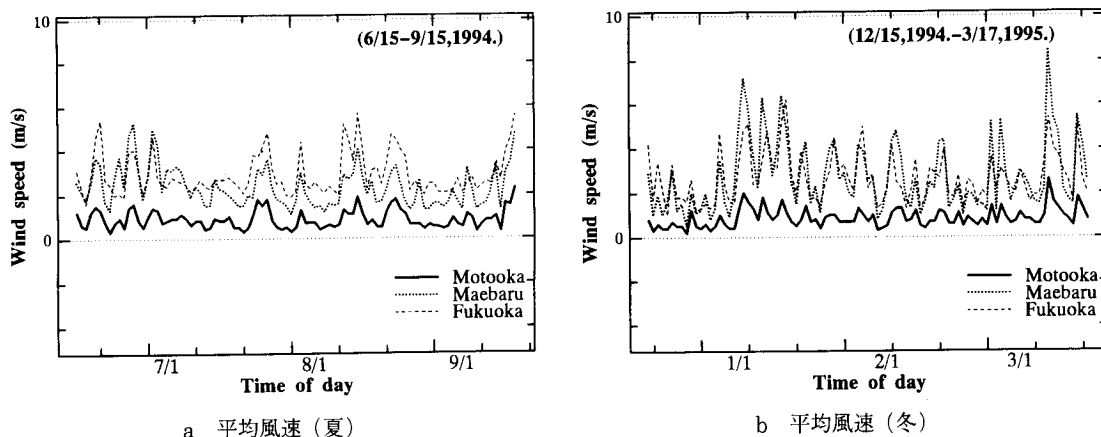


Fig. 13. Changes in daily mean wind speed at the three observation stations (a: Summer b: Winter).

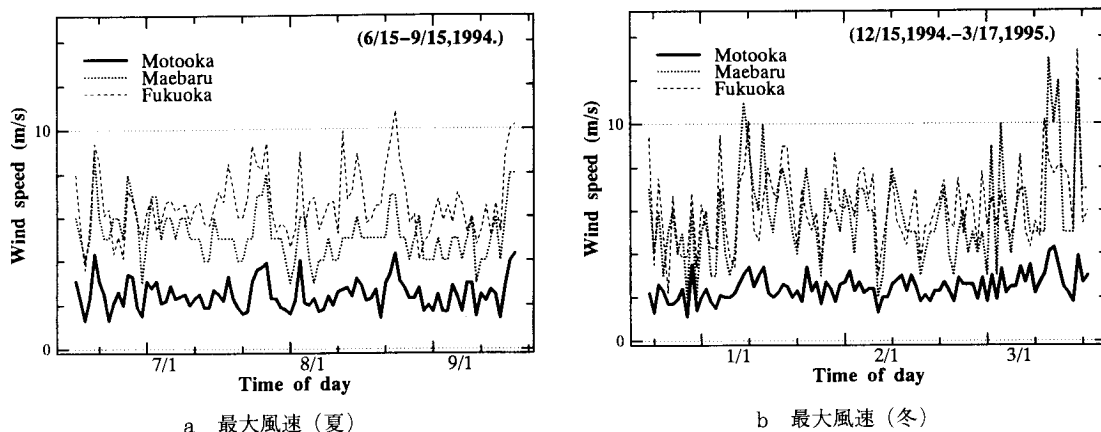


Fig. 14. Changes in daily maximum wind speed at the three observation stations (a: Summer b: Winter).

Table 4. Monthly mean wind speed at the three observation stations and the difference of wind speed based on Motoooka.

元岡, 福岡, 前原の風速および地点間風速差一月平均

	Motoooka	Fukuoka	Maebaru	Fukuoka-Motoooka	Maebaru-Motoooka
Mean wind speed (m/s)					
1994 Jul.	0.8	2.8	2.4	2.0	1.6
Aug.	0.8	3.1	2.1	2.3	1.3
1995 Jan.	1.0	3.2	3.4	2.2	2.4
Feb.	0.8	2.4	2.4	1.6	1.6
Maximum wind speed (m/s)					
1994 Jul.	2.4	6.6	5.3	4.2	2.9
Aug.	2.5	6.8	4.9	4.3	2.4
1995 Jan.	2.5	6.4	6.2	3.9	3.7
Feb.	2.4	5.8	5.1	3.4	2.7

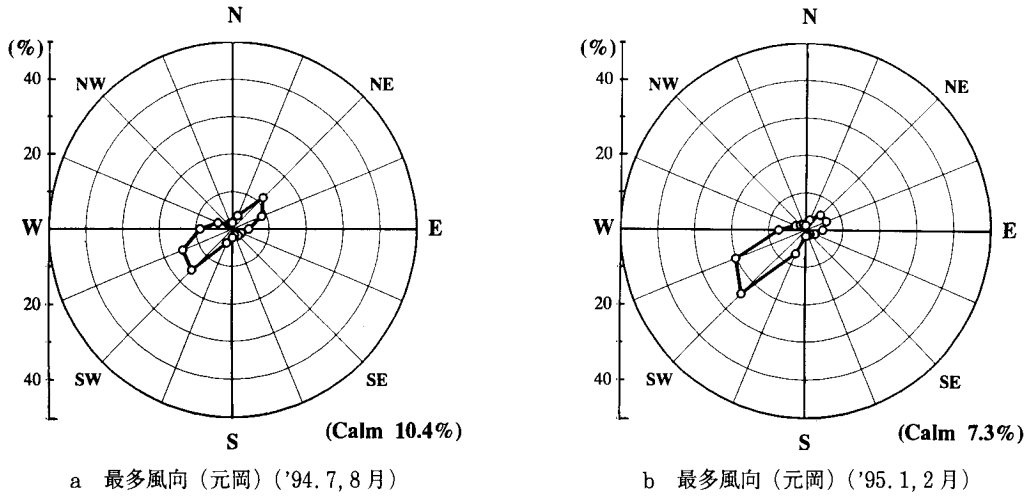


Fig. 15. Wind rose of most frequent wind direction at Motooka (a : Summer b : Winter).

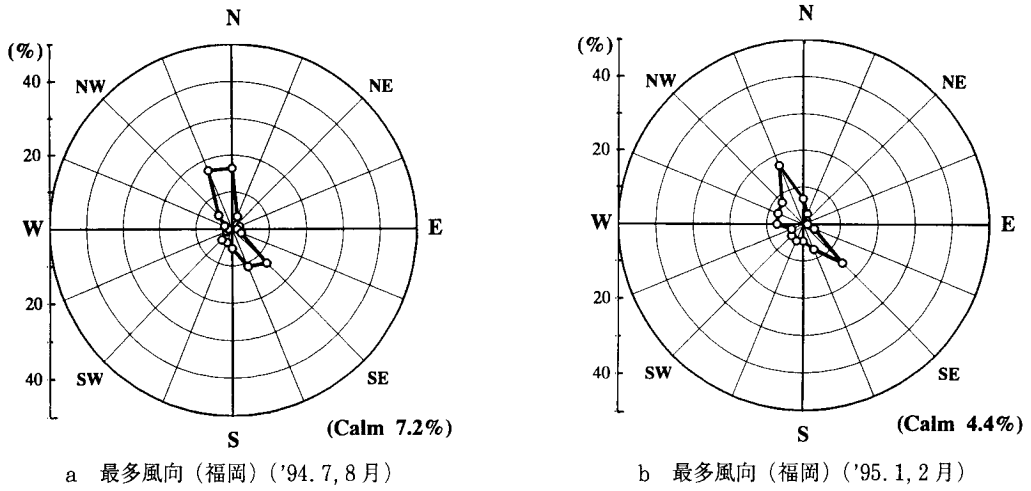


Fig. 16. Wind rose of most frequent wind direction at Fukuoka (a : Summer b : Winter).

Table 5. Total integrated solar radiation at the two observation stations.

元岡, 福岡の日射量および比較一月積算

Total integrated solar radiation			
	Motooka (MJ/m ²)	Fukuoka (MJ/m ²)	Motooka/Fukuoka×100 (%)
1994 Jul.	535.9	722.1	74.2
Aug.	477.1	650.9	73.3
1995 Jan.	187.9	249.7	75.3
Feb.	217.3	312.4	69.5

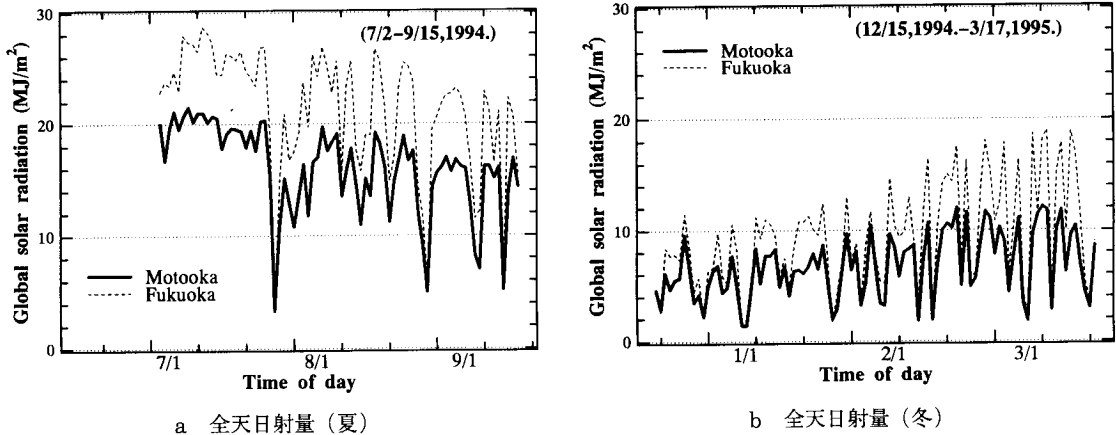


Fig. 17. Changes in daily global solar radiation at Motooka and Fukuoka (a : Summer
b : Winter).

もその仰角は約23度であるので、直射時間ではせいぜい1.5時間(約10%相当)の差にとどまること、しかも夕刻のものである。

ここで、日照時間をアメダス(前原・福岡)で比較すると、夏季の7月は93%、8月は82%である。このことから、日射量の差異は元岡の測器のせいではないように考えられる。大気の大気混濁度等の違いも考えられるが、今後さらに調査検討をする必要がある。

ま と め

本論文では、開発前の地域(九州大学新キャンパス予定地域)における気象現況を把握する事を目的とし、元岡(正式には元岡・桑原地域)において、1994年6月中旬から気象観測を開始した。これは、将来開発により気象環境の変化を定量化するための基礎データとなるものであり、九州大学のためのみならず、地球環境問題においても重要な示唆を与えるものとなると考えられる。

ここでは、主として夏季および冬季の気温と湿度のデータについて、元岡ならびに元岡に近い観測点のうち福岡(福岡管区気象台)、前原(アメダス観測点)のデータも加え、気象特性を考察した。これは、元岡が植生豊かな地域内に位置しているのに対し、前原は福岡のベットタウンとして現在都市化が進行中の地域内に、そして、福岡はビルの立ち並ぶ都市域内にあることも配慮したものである。

なお、本論文では雨量については、この観測期間が干ばつの影響下にあったためデータの蓄積が少なくふられなかった。別稿にてとりあげる予定である。

元岡の現況下における気温と湿度に関する気象特性は、都市として開発された地域にある福岡のデータに対して、気温、相対湿度ともに差異があることが明らかになった。まとめると次のようになる。

(1) 元岡における気温の発現状況

a) 日最高気温は、夏季においては元岡は福岡と前原の中間にあり、冬季においては元岡は福岡とほぼ同等の値を示し、前原よりは高温である。

b) 日最低気温は、夏季においては元岡は福岡、前原のいずれの地点よりもかなり低い値を示し、また、冬季においても同じ傾向を示した。

c) 日平均気温は、夏季においては元岡は福岡、前原のいずれの地点よりもかなり低い値を示し、また冬季においても同じ傾向を示した。

d) 気温の日較差は、夏季において福岡、前原に比べ大きく、とくに晴天日において差が拡大する。この傾向は冬季にも現われた。

e) 現在の元岡は、1日の温度変化のうち、福岡より24時間低温で推移しているが、前原に対しては日中の太陽放射の大きい時間帯では高温を示し、それ以外の放射の小さいあるいは夜間においては低温となる特性をもつ。

f) この低温促進要因としては自然度(都市化の逆)の高さ、すなわち植生の作用、馬蹄状の地形が持つ風速抑制効果が関係していると考えられる。

(2) 元岡における湿度の発現状況は、夏冬を通して元岡の方が多湿であることがわかる。このことが都市化によりヒートアイランド現象が生じる誘因の1つではないかと考えられる。

(3) 風速の発現状況は、元岡では、昼間に風速が強く、夜間は無風に近い場合が多い。ただし、元岡は福岡より風がかなり弱かった。このことが、両地点の温度差に大きく影響していると考えられる。

(4) 風向の発現状況は、元岡では、夏季も冬季も地形に支配されており、谷の走行方向である南西寄りの風向と北東寄りの風向が卓越する。福岡では、夏季も冬季も北西寄りの風向と南東よりの風向が卓越している。この特徴は、福岡市が北側に海面をもつ沿岸都市であり、日中は海風の影響を受けることが多いと考えられる。

謝 辞

本観測および研究の端緒を開いて下さった九州大学当局（新キャンパス委員会、新キャンパス計画推進室）、同委員農学部付属農場白石真一教授、同計画推進室坂井 猛助手、森田紘一助手にお礼申し上げます。また、元岡・桑原地区の地権者（中村喜代美事務局長はじめ

とする）各位、福岡市役所大学移転対策局の各位にもお世話になりました。記して謝意を申し上げます。観測およびデータの解析に当たっては、当講座専攻の大矢正史君（元 M2，現：ウェザーニューズ(株)）、五反田美和さん（M2）、高橋恒太君（研究生）の多大なる努力に謝意を表します。観測並びに機器のメンテナンスにおいて、九州技研の築地氏には格別なご尽力を得、感謝申し上げる次第です。

文 献

- 福岡管区気象台 1994 福岡県気象月報
 福岡管区気象台 1995 福岡県気象月報
 関口 武とその協力者 1963 都市上空の気温の地理的分布。地理学評論, 36(10): 577-589
 関口 武 1970 都市気候学。天気, 17(3): 89-96
 篠原保志 1994 越谷市に見られるヒートアイランド強度—郊外が水田の場合—。天気, 41(9): 515-523

Summary

The Motooka district located in the northern part of Kyushu is scheduled to be the new campus of Kyushu University in near future. The area of about 250ha shall be greatly changed from full vegetation and full of ups and downs of mountain to less vegetation and partly flat with many buildings. We focus our thoughts on meteorological change which is brought by such big development, and the assesment is not only important for the University itself, but also for the global environment problems. The observations, therefore, were conducted for the present actual situation before development of the land, and comparisons of data of Motooka with the fully urbanized area of Fukuoka and the urbanizing area of Maebaru as bedtown of Fukuoka were also done. The results for the summer of 1994, which recorded extremely high and dry, and the winter of 1994-1995 were summarized as follows;

1. The daily maximum air temperature in Motooka was between Fukuoka and Maebaru in summer, and Motooka was nearly equal with Fukuoka but higher than Maebaru in winter.

2. On the daily minimum airtemperature, Motooka was 3.7°C and 2.0°C lower than Fukuoka and Maebaru respectively in summer, and was lower 2.4°C and 0.8°C than Fukuoka and Maebaru respectively in winter. The occurence number of the tropical night ($\geq 25^{\circ}\text{C}$) in Motooka was only 3 days in contrast with 50 days in Fukuoka and 25 days in Maebaru. The reason was thought to be the difference in vegetation, degree of urbanization and wind speed.

3. On the daily mean air temperature, Motooka was substantially lower than Fukuoka and Maebaru both in summer and winter.

4. On the diurnal range of air temperature, Motooka was larger than Fukuoka and

Maebaru in both summer and winter. Those difference among the locations enlarged on fair days.

5. On the humidity, Motooka was more moist than Fukuoka and Maebaru in both summer and winter. The vegetation in mountainside and in farm kept humidity higher, and vegetation less in urban area should cause heat-island phenomena.

6. Wind speed in Motooka showed diurnal change, strong in the daytime and weak at night, but these values were substantially weaker than those of Fukuoka. This fact effected the difference in air temperature among the area.

7. Main wind direction in Motooka were ruled by the topographical feature in both summer and winter, that is, southwesterly and northeasterly winds along with valley. Those of Fukuoka were northwesterly and southeasterly winds in both summer and winter, which is effected by sea-breeze and land-breeze.